

中華醫事科技大學生物安全衛生研究所

Graduate Institute of Biosafety

Chung Hwa University of Medical Technology

碩士論文

Master Thesis



長途客運車駕駛作業疲勞度調查

Fatigue Survey for the Long-distance Bus Drivers

指導教授：孫逸民 博士

Adviser : Yih-Min Sun, Ph.D.

研究生：俞文傑

Graduate Student : Wen-Chieh Yu

中華民國 101 年 1 月

摘要

長途駕駛對於駕駛是一種危險的行為，由於長途駕駛所產生的疲勞會因時間而不斷的累積，影響駕駛的生理與心理層面，造成駕駛生理與心理層面不適，例如駕駛超過 1~2 小時不進行休息所引起疲勞易降低在開車時的警覺性與反應力，如果駕駛時間長，意外的發生機率也相對提高。本研究目的是藉由監測駕駛環境與量測工作前、後的生理狀態了解長途客運車駕駛作業對於駕駛疲勞的影響，本研究所選擇的受測者需符合 4 種條件 1. 客運司機 2. 平均行車里程數約 200 公里 3. 經過高速公路或省道 4. 受雇達一年以上，研究方法為受測者工作前與工作後進行生理檢測與問卷來比較工作前與工作後的差異性，並藉由問卷了解受測者的精神狀況，生理檢測項目為反應力、視覺疲勞、握力、指尖力，並在受測者開車時跟隨受測者，觀察受測對象一天的工作情形並監測環境對於駕駛疲勞的影響，駕駛環境監測項目為溫度、振動、噪音、一氧化碳與二氧化碳。自覺疲勞問卷結果顯示工作後自覺疲勞盛行率、發生率最高的幾項為眼睛疲勞、肩痛、腰痛、口乾，在生理的結果方面顯示駕駛在下午與整天工作後會比上午工作來的疲勞，在反應力、視覺疲勞、握力、指尖力值方面都有下降的趨勢。

關鍵詞：長途客運司機、疲勞、問卷

Abstract

Long-distance driving is a danger behavior for bus drivers, because long-distance driving easily leads to fatigue and it accumulates as time goes by. The heavy fatigue harmed bus driver's physiological and psychological health. Lower vigilance and reaction is commonly happened after continuously driving without suitable rest and is probably related to the risk of occurrence of car accident. This research is realized by detecting bus driver's working environment and physiological responses before and after work. All volunteers must conform with four of necessary background, (1) bus driver, (2) mean of mileage during work is about 200 km, (3) drive on highway or provincial highway, and (4) be employed one year or more. The physiological detections that before and after work and the subjective questionnaire were collected in order to compare the differences and influences resulted from fatigue. The physiological detections include reaction, visual, grip, and fingertip. A series of observations about volunteer on bus were performed in order to monitor the driving environment and influences of fatigue. The temperature, vibration, noise, carbon oxide, and carbon dioxide were detected as the environmental factors. Subjective fatigue questionnaire indicated that prevalence of eyestrain, back pain, lumbago, and dry mouth occurred highly after bus driver's work. Observations of physiological conditions showed that reaction, visual, grip, and fingertip of drivers who working on afternoon or working all day long were lower than those working on morning.

Keywords: long-distance bus drivers, fatigue, questionnaire

致謝

能夠完成本篇論文，要感謝我的指導教授孫逸民老師在研究中對我的指導，也謝謝擔任口試委員的張福林教授與大仁科技大學的馮靜安教授，在口試時給予我的指正與建議，使論文更加詳盡。

研究中感謝所有參加研究的駕駛讓我能夠順利的進行實驗。另外感謝食營系的千雅老師、職安系的玉梅老師、崇翰老師、文華老師、侑哲老師在實驗上給我的建議與資訊，也感謝學長昭閔、胤凱、學姐念群、國玉、侑澄、食營系的曜鴻、同學騰葦、明智、欣辰、雅婷在學業上的幫助，謝謝高雄醫學大學的哥哥在研究中對我的幫忙與指導。

另外很感謝我的家人對我的支持與關懷，對我的決定與想法都願意支持，讓我無後顧之憂的完成學業。感謝所有在研究中參加與幫助我的人沒有各位的幫忙這篇論文無法完成。

目錄

摘要.....	ii
Abstract.....	iii
致謝.....	iv
第一章 緒論.....	- 1 -
1.1 研究背景.....	- 1 -
1.2 研究動機.....	- 2 -
1.3 研究目的.....	- 3 -
第二章 文獻探討.....	- 4 -
2.1 國內客運發展現況（公路總局）.....	- 4 -
2.2 駕駛疲勞的相關研究.....	- 5 -
2.2.1 駕駛員的特質.....	- 5 -
2.2.2 駕駛時間的長短.....	- 5 -
2.2.3 睡眠因子.....	- 6 -
2.2.4 環境因子.....	- 6 -
2.2.5 疲勞的量測方法.....	- 7 -
2.3 工作疲勞.....	- 13 -
2.3.1 疲勞的定義(Berglund, 1999).....	- 13 -
2.3.2 疲勞形成的原因(毛義方等, 1993).....	- 13 -
2.3.3 疲勞性質與症狀(溫德生, 1998).....	- 15 -
2.4 工作壓力.....	- 15 -
2.4.1 壓力的定義.....	- 15 -
2.4.2 工作壓力的定義.....	- 16 -
第三章 研究材料與方法.....	- 18 -
3.1 實驗架構與流程.....	- 18 -
3.2 研究對象.....	- 19 -
3.3 研究工具.....	- 21 -
3.3.1 問卷種類.....	- 21 -
3.3.2 生理量測與環境監測.....	- 24 -
3.3.3 測量項目.....	- 25 -
3.3.4 生理量測.....	- 25 -
3.3.5 環境監測項目.....	- 25 -

3.3.6 生理量測儀器.....	- 26 -
3.3.7 環境監測儀器.....	- 30 -
3.4 研究方法.....	- 34 -
3.5 資料處理與分析.....	- 34 -
第四章 結果與討論.....	- 35 -
4.1 受訪者基本資料.....	- 35 -
4.2 自覺疲勞症狀調查結果.....	- 35 -
4.3 Stanford sleepiness scale 調查結果.....	- 38 -
4.4 生理疲勞測定結果.....	- 39 -
4.5 環境測定結果.....	- 44 -
4.5.1 溫度.....	- 44 -
4.5.2 噪音.....	- 45 -
4.5.3 一氧化碳.....	- 46 -
4.5.4 二氧化碳.....	- 47 -
4.5.5 振動.....	- 48 -
4.6 統計分析比較差異與相關.....	- 49 -
第五章 結論與建議.....	- 50 -
參考文獻.....	- 52 -
附錄.....	- 62 -
附錄一、【受測者同意書】	- 62 -
附錄二、【個人基本資料】	- 63 -
附錄三、【自覺症狀調查表】（工作前填寫）	- 64 -
附錄四、【自覺症狀調查表】（工作後填寫）	- 65 -
附錄五、【Stanford sleepiness scale】	- 66 -
附錄六、【工作前後生理疲勞測定】	- 67 -

表目錄

表 2-1 臺灣地區汽車客貨運輸業家數.....	- 4 -
表 2-2 自覺疲勞症狀調查表.....	- 8 -
表 3-1 駕駛編號	- 19 -
表 3-2 駕駛路線	- 20 -
表 3-3 自覺疲勞症狀調查表.....	- 22 -
表 3-4 實驗儀器	- 24 -
表 4-1 受訪者基本資料	- 55 -
表 4-2 遊覽車駕駛人員工作前自覺疲勞症狀盛行率(%).....	- 56 -
表 4-3 遊覽車駕駛人員工作後自覺疲勞症狀盛行率(%).....	- 57 -
表 4-4Stanford sleepiness scale	- 58 -
表 4-5 駕駛者工作前生理疲勞測定結果.....	- 59 -
表 4-6 駕駛者工作後生理疲勞測定結果.....	- 60 -
表 4-7 生理與環境之相關性.....	- 61 -

圖目錄

圖 3-1 實驗架構	- 18 -
圖 3-2 Takei 反應棒	- 26 -
圖 3-3 T.K.K 1346 指尖力計測定器	- 27 -
圖 3-4 疲勞程度閃爍融合閾值測試系統	- 28 -
圖 3-5 JAMAR 液壓式握力計	- 29 -
圖 3-6 熱中暑檢查計 (WBGT-103)	- 30 -
圖 3-7 TES-1355 資料收集噪音劑量計	- 31 -
圖 3-8 SVAN947 高低頻噪音振動分析儀	- 32 -
圖 3-9 Testo 400 型二氧化碳一氧化碳偵測系統	- 33 -
圖 4-1 駕駛工作前後之視覺差值	- 41 -
圖 4-2 駕駛工作前後之反應力差值	- 41 -
圖 4-3 駕駛工作前後之握力差值	- 42 -
圖 4-4 駕駛工作前後之指尖力差值(尖端夾)	- 42 -
圖 4-5 駕駛工作前後之指尖力差值(腱夾)	- 43 -
圖 4-6 駕駛工作前後之指尖力差值(掌夾)	- 43 -
圖 4-7 不同路程之溫度變化圖	- 44 -
圖 4-8 不同路程之噪音變化圖	- 45 -
圖 4-9 不同路程之一氧化碳變化圖	- 46 -
圖 4-10 不同路程之二氧化碳變化圖	- 47 -
圖 4-11 振動頻率分析圖	- 48 -

第一章 緒論

1.1 研究背景

以台灣的行動代步工具來講大部分都以車輛為主，當人想進行旅遊時，遊覽客運車就是一種常見的大眾交通工具，而以客運車的職業駕駛來說其工作主要都需長距離與長時間的行車，有時候一天的工作時間甚至會超過8小時。客運司機是屬於公路汽車客運業的受雇員工在運輸業中是屬於相當重要的角色，由於客運業的工作型態與超時工作的關係，使長途客運駕駛者在長時間與長距離的開車過程中容易產生職業危害且長期在這樣這環境中工作也會造成生理上的影響，而這些危害主要可分為物理性、社會心理、人因危害這幾項，物理性主要為全身振動、噪音、空氣汙染，社會心理方面因素則是缺乏人際互動、工作單調、長期處在緊張狀態下產生較高的工作壓力，人因工程危害因素則是由於駕駛需要長時間保持坐姿並在受限的狹小駕駛環境內工作，工作時需常保持坐姿與踩踏油門煞車、膝蓋伸直彎曲，手背伸舉握持方向盤、頸部轉動等重複性動作，以及不正確的工作姿勢等。

當長時間駕駛車輛無適當的休息就會有疲勞的產生，疲勞會影響駕駛者的生理與心理狀態，當駕駛產生疲勞時不只會影響到自己同時也會影響到其他人的生命安全。疲勞駕駛對於司機來說是危險的行為，

由於長途駕駛產生的疲勞會影響到駕駛的生理與心理層面，例如駕駛開車1至2小時都不進行休息會降低駕駛的警覺性與反應能力提高發生車禍的機率，進而影響行車安全。長時間的駕駛中若得不到適度的休息往往會引起疲勞駕駛，不僅容易產生頭暈、打哈欠、心煩氣躁、全身無力等疲勞症狀外同時會讓車禍的機率也提高。

1.2 研究動機

安全對於駕駛與乘客來說是非常重要的一項，從長途駕駛者的角度而言安全性如果能夠進行加強與改善的項目，就是針對駕駛者本身、車輛設備、路線安排等項目去著手。而從乘客的角度而言，搭乘長途運輸或者其他交通運輸工具時，往往是最重視安全性的。在長距離與長時間的道路駕駛中駕駛者的駕駛狀況決定了行車之安全性，尤其駕駛處於封閉的駕駛環境內，全身肌肉隨時都處於緊張的工作狀態，且注意力要非常集中才不至於發生意外，而這些都會使駕駛產生疲勞，當疲勞產生時會讓駕駛眼睛疲勞、注意力降低、無法集中思考、手腳協調能力變差等感官的功能障礙，使駕駛者反應變得遲鈍，容易判斷失誤造成交通意外。

1.3 研究目的

本研究藉由監測駕駛環境、問卷、生理量測三方面來了解長途客運車駕駛的疲勞主要來至於那些方面其目的分為：

1. 評估駕駛環境與疲勞的關係
2. 瞭解長途客運駕駛工作時間長短與疲勞的關係
3. 瞭解上午、下午與整天3者工作疲勞差異

第二章 文獻探討

2.1 國內客運發展現況（公路總局）

以台灣來說汽車運輸主要可分為自用車與營業用車兩類而營業用的運輸車主要又細分為九種分別為計程車客運業、小客車租賃業、公路汽車客運業、市區汽車客運業、遊覽車客運業、小貨車租賃業、汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業。汽車客運為公路汽車客運業與市區汽車客運業之總稱。所謂公路汽車客運業指的是在核定的路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。而市區汽車客運業是指在核定的區域內以公共汽車運輸旅客為營業者。公路汽車客運來說到98年12月底，台灣地區共有888家業者。

表 2-1 臺灣地區汽車客貨運輸業家數

大眾運輸業別	95 年	96 年	97 年	98 年
遊覽車	939	925	906	888
貨運業	5888	5833	5772	5695
計程車	40726	38579	38018	37224
公共汽車客運業	89	93	93	93
小客車租賃業	1206	1232	1221	1227
小貨車租賃業	84	92	97	101

資料來源：交通部統計處

單位：家

2.2 駕駛疲勞的相關研究

國內與國外有不少在探討駕駛疲勞管理的研究，而這些研究的主要目的都是要證實疲勞會引起事故，從事運輸業的駕駛易產生高度的疲勞，而因為疲勞所釀成的車禍更造成相當大的損失。在 Hartley 與 Mabbott (1998) 的研究中列出影響駕駛疲勞的因子主要有下列4項：時間因子、駕駛員特質、環境因子、睡眠因子。

2.2.1 駕駛員的特質

Hartley 與 Mabbott (1998) 的研究中，發現到年輕男性為疲勞相關車禍的高危險群。其他研究中如 McCartt 等人 (2000) 則指出年紀較大與需長時間開車的駕駛有時是導致駕駛者在開車中睡著的重要原因之一，其他因素還有旅途中睡眠不良、白天想睡、費力的工作時程、睡眠障礙等原因。

2.2.2 駕駛時間的長短

有關疲勞的研究普遍認為影響駕駛者疲勞最相關的因子為開車時的長短，在一些比較早的研究中有指出，當開車超過8小時便會開始產生疲勞的效應 (Mackie & Miller 1978, Lisper et al. 1986)。有許多的研究探討不同開車時間長短的效應。然而這些研究卻都受限於

法律規定的駕駛時間或是為了想要有較長的駕駛時間而採用駕駛模擬器來進行研究，造成研究的結果難以推論。Lisper 等人(1986)的研究就邀請受測者在一個五公里的測試軌道上駕駛，結果發現受測者在開始駕駛後的7到12個小時中就會經歷微型睡眠 (micro sleeps)。

2.2.3 睡眠因子

Stoohs 等人(1994)提出未經治療的睡眠呼吸暫停症、睡眠呼吸障礙和打鼾增加了車禍的風險，此外 Findley 等人(1988)的研究指出29位經確認有睡眠呼吸暫停症的病人其汽車意外事故的發生率高於35位無睡眠呼吸暫停症的人。而在一項針對102位高速公路上發生車禍的受傷駕駛者所做的睡眠檢查研究中，發現呼吸暫停指數大於10的患者跟無睡眠呼吸暫停症者進行比較後，其發生交通事故的機率較高。

2.2.4 環境因子

在國內外都有關於環境因子對人的相關研究，這些研究主要都是對於噪音、二氧化碳、振動、溫度高低對人所造成的影響，例如當二氧化碳過高且在密閉環境中時會造成人想睡的情形產生，而長期的全身振動會造成駕駛產生肌肉骨骼的症狀與疾病，噪音則是會對駕駛產生聽力損失，而當駕駛者因工作長期處於這些環境中時會對駕駛產生

不小的生理影響會造成駕駛的生理機能下降產生疲勞感且注意力也受到影響以致降低駕駛的精神狀態。

2.2.5 疲勞的量測方法

在毛義方等人（1993）的研究中，可得知目前被應用於勞動疲勞調查的測定方法有下列五種：

（一）自覺疲勞症狀調查

自覺症狀調查表是以日本勞動安全衛生研究所訂定之自覺疲勞症狀問卷作為工具，於工作前後進行問卷調查以瞭解受測者工作前後自覺疲勞症狀的盛行及發生率。自覺疲勞調查表的調查項目，可分為Ⅰ：「愛睏及無力」、Ⅱ：「注意力集中困難」及Ⅲ：「身體局部異常感」三大類，而每一個類別中各有 10 個項目，共 30 題受測者須就當時的感覺回答「有」或「無」，最後計算其盛行率、發生率進而推估疲勞的工作類型，另外在調查表中增列一項與疲勞完全無關的虛擬項目「清醒時打鼾」，做為測試受測者回答的信度檢測若是此項目答「有」則表示此問卷信度不高並在分析時移除。

表 2-2 自覺疲勞症狀調查表

愛睏及無力	注意力集中困難	身體局部異常感
頭重感	無法思考	頭痛
全身無力	不想交談	肩痛
腳部無力	心煩氣躁	腰痛
打哈欠	意志鬆散	呼吸困難
發呆	做事無勁	口乾
想睡	無法思考細膩的事物	胸悶
眼睛疲勞	做錯事增加	頭暈
動作粗笨	對今天不如意的事在意	眼皮及肌肉抽動
腳步不穩	無法歸納	手腳抽動
想躺下	沒有耐心	情緒不好

各小項目以「有」或「無」來回答，盛行率（T）的算法如下：

$$T = \frac{\text{在此項目中答「有」之對象總數}}{\text{對象群別之總人次}} * 100\%$$

T：訴求率（對象群別之總人次＝受調查人員＊調查日數）

為了求出 I、II、III 大項各症候群的盛行率，將各症候群所屬的 10 個項目之盛行率予以算出，在進一步得出 I、II、III 這三個症候群的總平均盛行率（30 個項目全部的盛行率）。參照此計算方式，依工

作類型，求出各個小項目的盛行率、各症候群的盛行率及總平均盛行率。當各症候群的盛行率出現「 $T_I > T_{III} > T_{II}$ 」時，表示此工作類型是屬於一般型；「 $T_I > T_{II} > T_{III}$ 」表示此工作類型屬於精神工作型；「 $T_{III} > T_I > T_{II}$ 」表示此工作類型是屬於肉體勞力工作型。

(二)生理測定法

生理機能測定法主要都是掌握其客觀性以體內變化為指標，將作業行動紀錄並列後，再由舊有的現象中加以舉例。經常被用來測定疲勞變化之生理測定項目有心臟血管機能、呼吸機能、肌肉機能、及眼球運動測定。倘若能夠進行連續測定則可以同時反應作業負荷量及漸進而持續的疲勞變化形態。

1. 心臟血管機能測定：無論肉體或精神性的勞動，能源代謝或交感神經緊張會使得心跳與血壓的升高。但是心臟血管反應會因測定條件或個別差異而產生較大的變化，因此必須在靜態情況下量測作為基準值。當作業負荷逐漸增加時疲勞會伴隨心跳數增加而出現，作業後在安靜狀態下回復至正常水準的時間會拉長，呼吸也相同。壓力負荷時精神緊張使心跳及血壓上升，單調工作反而會使心跳減少。進行疲勞評估時心臟血管機能較適合做為工作負荷的指標。如：心跳與血壓測試。

2. 肌肉活動測定：測定項目以肌力測定和肌力記較常被應用，前項

如指尖力計、背肌力計、握力計可作為局部或全身肌肉負荷之測定。

3. 眼球運動測定：用以測定受測者的視覺認知以及視線轉換頻率的減退或注意力的分散，觀察疲勞所造成的注意力低落現象，對於視覺負荷及一般作業負荷所形成的疲勞檢查均適用。
4. 呼吸機能測定：連續測定時除了觀察勞動中之呼吸量、能源代謝量、耗氧量、二氧化碳、氧氣濃度的變化外，也可以找出呼吸規律之變化。
5. 膝蓋肌腱反射測定：為脊髓反射中樞之不隨意反射，肉體性疲勞比精神性疲勞更容易反應這項反射變化。

(三)生理心理機能測定法

生理心理機能測定法主要是對應於作業負荷之質與量所形成之疲勞狀態來掌握其生理心理機能之低下或工作成果之質量變化。

1. 反應能力測定法：受測者對刺激作最快反應之測試，如：反應棒測試。
2. 認知能力測定法：測試感覺器官對於某些刺激能否作正確的認知，如：視覺上對於深度、速度、距離的認知等測試。
3. 辨識能力測定法：受測者能夠辨別兩種差距小的刺激的能力，如：視覺、觸覺辨識等。

4. 動作協調能力檢查：判定受測者手與眼睛的協調能力。

5. 注意力集中與維持能力檢查：如：閃爍融合閾值測試。

閃爍融合閾值（Critical Fusion Frequency；CFF）是一種量測疲勞的一種指標，在國外的一些研究中指出對於閃爍融合閾值的定義是，先讓受測者注視某一頻率閃爍的光源，然後再逐漸調高此光源的閃爍頻率。當受測者感覺到光源不再閃爍時這一個臨界點則稱為閃爍融合閾值。閃爍融合閾值會隨著眼睛疲勞的程度而有所變動，因此利用閃爍融合閾值作為量測眼睛疲勞的指標是一種簡單且方便的檢測方式。國外的研究指出經常使用電腦工作的人在工作90分鐘後最為明顯，而當人員有視覺疲勞的情況產生時閃爍融合閾值有降低的趨勢。雖然閃爍融合閾值在測量視覺疲勞時存在著是否為心智活動所造成的爭議，但其乃一種簡單且優良的量測視覺疲勞的客觀指標。關於這項視覺疲勞的客觀指標外之評量，也可利用受測者的視覺疲勞主觀評量以作為輔助，且有研究中指出利用受測者主觀評量量測人員的視覺疲勞及作業績效時，是一項簡單且方便的工具。有研究結果顯示說閃爍融合閾值量測的客觀評量和視覺疲勞的主觀評量表之間具有高度相關性。而Heuer et al 發展了一套量人員視覺疲勞的主觀量表，其中包含了下面六個題目，每個題目採十分量表的方式回答1分代表（一點也不）、10分代表（非常嚴重）。其六個題目分別為(1)我看東西有困難;(2)

我覺得眼睛周圍有奇怪的感覺;(3)我的眼睛覺得疲勞;(4)我覺得麻木;(5)我覺得頭疼;(6)當我注視螢幕時，我覺得暈眩。

(四) 動作時間研究

動作時間研究主要是藉著長時間、持續而客觀地記述作業者的行動、動作及產出作為判定疲勞的資料。

(五) 生化學檢查

生化學檢查中一直都是被利用於疲勞調查，所使用的主要有人體的血液、尿液、汗液、唾液進行成分分析，生化學檢查可以有效的評估內分泌及代謝的變化，應用在工作壓力或輪班制之生理規律變動之評估上具有一定的價值，血液資料可以獲得全血比重、紅血球數、白血球數、血漿蛋白質等資料，血漿皮質激素和兒茶酚胺可作為壓力的指標，尿液蛋白在勞動作業的評估中非常重要，尿中17-hydroxycortico-steroids 則是長期壓力負荷的指標。

2.3 工作疲勞

2.3.1 疲勞的定義(Berglund, 1999)

疲勞是人體在日常生活中藉由勞動生活過程中所產生的現象，所作效率與工作表現，當勞工長時間連續工作時往往會感到疲倦、漸感到力不從心、工作能力降低的現象，而長期的疲勞會讓勞工減低工作意願，因而離職不想工作對於工作場所之工作壓力須格外重視，因為疲勞常是勞工感受到工作壓力的最初症狀，且與工作職業災害與疾病有關係。

2.3.2 疲勞形成的原因(毛義方等, 1993)

造成疲勞的主要原因可以分為下列幾項：

1. 上班制度：上班工作被約束時間長短、每次連續作業時間與休息時間之長短與分配、實際工作效率、休假制、輪班制等皆屬之，尤其是不規則的上班、延長工作時間，對勞動者疲勞負擔上影響甚大。
2. 作業內容：有關各作業要素，以肉體上的強度、精神上的強度兩方面來考量。前者代表能源代謝量的動態肌肉負荷要素與代表重量物上舉的動態肌肉負荷要素。在輕速度作業上，身體的特定部

位可明顯看出動態負荷，再加上為了保持姿勢之靜態負荷之問題。

精神上的緊張度，對於感覺器之負荷、注意力集中與神經緊張、

注意分配、責任或迴避危險之努力、不愉快感等有各種負荷要素。

作業速度與密度的提高也會提高緊張度。

3. 作業環境：照明、噪音、室溫、相對濕度、有害物暴露等皆是屬於作業環境條件，另作業空間、活動區域範圍、工作平台皆為與作業內容相關之環境條件。

4. 工作適應能力與熟練度：勞工每個人對工作的適應能力不同，尤其心理適應、技能、知識、熟練度等條件各不相同，由於這些差異會影響勞動者所要求之水準，而使每位勞工所需花費之勞動負擔各不相同。

5. 生活條件：包括通勤、生活水準、睡眠、休閒方式、家庭生活、自由時間使用及兼職等，生活條件影響勞工負擔並導致疲勞，因此生活條件也是勞工負擔的重要因素之一。

疲勞調查項目不能僅限於所謂的機能檢查，至少應該包括前述的有關勞動負擔個要素之概括性資料，並且要著重於長期負荷狀況所引起之作業性能變化。而其目的在於測知疲勞問題所衍生的身體症狀，並進而指出導致身體症狀負荷條件，以避免因工作中不當之操作、反應遲鈍，而造成災害的發生。

2.3.3 疲勞性質與症狀(溫德生, 1998)

最常見的疲勞性質主要可以分成肉體疲勞與精神疲勞兩種，肉體疲勞指的是激烈運動或重勞力性質的工作所引起的肌肉酸痛、肥胖、腸胃變弱、體力衰退、肩膀酸痛、頭暈、全身無力，而因為肉體疲勞所產生的職業病中較常見的有肌肉酸痛、靜脈曲張、下背痛等症狀，而精神疲勞主要是由工作或生活壓力引起的會因為勞工對工作的適應能力與熟練度還有生活條件等層面產生，精神疲勞會造成勞工生活上的影響例如會出現失眠、食慾不振、無精打采、手腳麻痺、不想交談、做事無勁、情緒不好等症狀。

2.4 工作壓力

2.4.1 壓力的定義

壓力是指個體生理或心理上感受到威脅存在時，所產生的緊張狀態使人在心理上產生不愉快、痛苦、焦慮等負面感受，也在生理上產生不舒服或疾病變化等。

隨著時代的變遷與科技的進步，壓力已經成為很多人十分耳熟能詳的一詞，是指身體為應付任何需求所作的特定反應，是一種無選擇性的影響整個或大部分系統的反應，而壓力所導致的反應可能是建設

性的也可能是破壞性的，可能是有益的或是有害的完全看個人如何去感受可視為挑戰或威脅決定克服或逃避，每個人對於壓力的反應也不同即使是同一個人對前後兩次相同的壓力所產生的反應也可能不一樣。

從心理學上來說壓力的定義有三種解釋分別為：

1. 刺激：壓力是一種力量或刺激會使個體產生緊張或反應，指環境中存在某種具有威脅性刺激，如地震、火災、交通故事等。
2. 反應：把壓力視為個體對壓力源的反應，指某種具有威脅性的刺激引起的一種反應，只要類似刺激發生就會引起同類型的反應。
3. 刺激與反應的交互關係：個體對環境中具有威脅性的刺激，經認知其性質後所表現的反應。心理學研究所指的壓力大都為第三種因為即使刺激具有威脅性，但若個體不能認知其威脅性之存在，自然無法構成個體的壓力或者個體能夠清楚感受到刺激具有威脅性，但其本身的能力與經驗能夠克服困難時如此也不至於構成壓力。

2.4.2 工作壓力的定義

工作壓力與壓力的區別在於工作壓力是指與工作有關的事件所引起的壓力反應。工作壓力是由壓力衍生而來，隨著觀點的不同，研究

學者對工作壓力也有不同的定義。國內的研究中指出工作壓力是指工作者之能力、可用資源以及環境間的差距導致工作者在心理產生脫離正常狀態的一種結果。國外的研究中指出壓力是指個人生活中因必須時常因應不斷改變的環境，所呈現出彼此之互動關係而也就是個體的生理及心理在面對環境時所產生的變化是一種主觀的感覺。也有學者定義出工作壓力為個人能力及可用資源與工作需求之間有所差異所產生的現象。Beehr et al. (1978)的研究中，認為當工作之相關因素與工作者間交互影響而產生改變工作者的身心狀況，而導致其失去正常功能則為工作壓力。美國安全衛生部將工作壓力定義為當工作要求與工作者能力、資源或需要不一致而造成身體或情緒上有害的反應；工作壓力會造成不健康及傷害事件的發生(NIOSH，1999)。

第三章 研究材料與方法

本研究採用問卷訪視、生理量測、環境監測進行研究，藉以瞭解長途客運車駕駛作業疲勞之原因。本章分為研究架構與流程、研究對象、研究工具、步驟與方法等部分。

3.1 實驗架構與流程

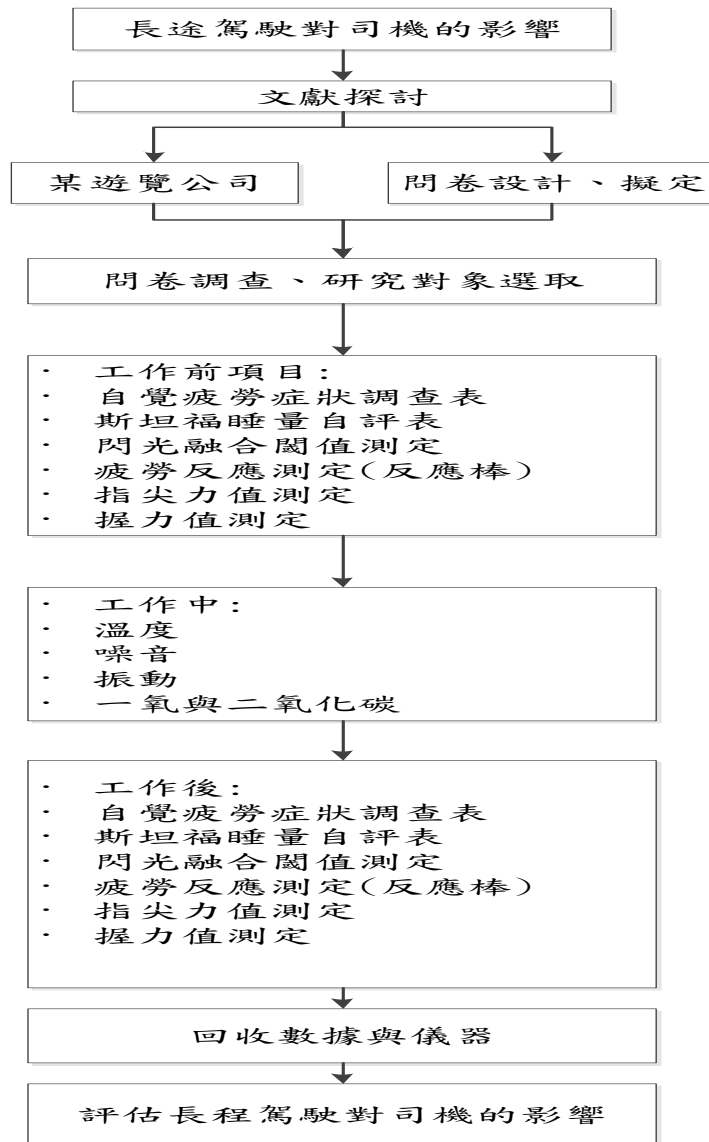


圖 3-1 實驗架構

3.2 研究對象

客運公司對所謂的長途客運司機的定義不同，而為使研究對象定義明確且具有意義，受測者必須有以下條件：(1)遊覽車客運駕駛；(2)平均行車里程數約 200 公里；(3)主要經過高速公路或省道；(4)受雇達一年以上。

研究對象為南部區域的某間遊覽車客運公司駕駛共 19 位，駕駛路線(見表 3.1 至表 3.2)。

表 3-1 駕駛編號

測定編號	行駛道路	量測區間	路況說明	行車速度
1	高北上	台南~新營	平穩	65~100km
2	高北上	台南~新營	平穩	65~100km
3	高北上	台南~新營	平穩	65~100km
4	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
5	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
6	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
7	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
8	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
9	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
10	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
11	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
12	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
13	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
14	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
15	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
16	高北上	台南~新營	平穩	65~100 km
17	高北上	台南~台北	平穩	65~100 km
18	高北上	台南~台中	平穩	65~100 km
19	高南下	台南~屏東	平穩	65~100 km

表 3-2 駕駛路線

(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
(上午)停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場
(下午)停車場→學校→國道→新營→停車場
台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→ 中清休息站→台南
台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南
台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南

3.3 研究工具

本研究以結構式問卷、生理量測、環境監測三部分為主要研究工具，分別說明如下。

3.3.1 問卷種類

問卷主要為個人基本資料、自覺疲勞症狀調查表、Stanford sleepiness scale。

1. 個人基本資料表：受測者年齡、身高、體重、工作天數、休息時間、工作年資、生活習慣嗜好等。
2. 自覺疲勞症狀問卷：以日本勞動安全衛生研究所訂定之自覺疲勞症狀調查表作為工具，於工作前與工作後進行問卷調查，以了解受測者工作前與工作後自覺疲勞症狀的盛行率與發生率。自覺疲勞調查表的調查項目，可分為Ⅰ：「愛睏及無力」、Ⅱ：「注意力集中困難」及Ⅲ：「身體局部異常感」三大類，而每一個類別中各有10個項目，共30題受測者須就當時的感覺回答「有」或「無」，最後計算其盛行率、發生率進而推估疲勞的工作類型。

表 3-3 自覺疲勞症狀調查表

I：愛睏及無力		II：注意力集中困難		III：身體局部異常感	
01	頭重感	11	無法思考	21	頭痛
02	全身無力	12	不想交談	22	肩痛
03	腳部無力	13	心煩氣躁	23	腰痛
04	打哈欠	14	意志鬆散	24	呼吸困難
05	發呆	15	做事無勁	25	口乾
06	想睡	16	無法思考小件的事物	26	聲音嘶啞
07	眼睛疲勞	17	做錯事增多	27	頭暈
08	動作粗笨	18	對事物在意	28	眼皮及肌肉抽動
09	腳步不穩	19	無法歸納	29	手腳抽動
10	想躺下	20	沒有耐心	30	情緒不好

各小項目以「有」或「無」來回答，盛行率（T）的算法如下：

$$T = \frac{\text{在此項目中答「有」之對象總數}}{\text{對象群別之總人次}} * 100\%$$

為了求出 I、II、III 大項各症候群的盛行率，將各症候群所屬的 10 個項目之盛行率予以算出，在進一步得出 I、II、III 這三個症候群的總平均盛行率（30 個項目全部的盛行率）。參照此計算方式，依工作類型，求出各個小項目的盛行率、各症候群的盛行率及總平均盛行率。當各症候群的盛行率出現「 $T_I > T_{III} > T_{II}$ 」時，表示此工作類型是屬於一般型；「 $T_I > T_{II} > T_{III}$ 」表示此工作類型屬於精神工作型；「 T

III>T I>T II」表示此工作類型是屬於肉體勞力工作型。

3. Stanford sleepiness scale：主要用於心理生理學的研究，能夠藉由

問卷中 1～7 個選項來了解自己是否有想睡的情形。選項如下：

1. 覺得很有勁、生龍活虎、並且清醒
2. 活動力雖然未達顛峰，但仍保持高水準，能集中注意力
3. 放鬆、仍難維持醒著，但無法完全警覺，有點遲鈍
4. 已經有點模糊，精神不振
5. 意識模糊，開始覺得無法專心，難以保持清醒
6. 嗜睡、頭昏眼花、想躺下休息
7. 完全不能保持清醒，隨時可以睡著，有如夢似幻般感覺

3.3.2 生理量測與環境監測

表 3-4 實驗儀器

實驗儀器	型號(廠牌)
反應棒	Takei 反應棒
指尖力計	T. K. K 1346 指尖力計測定器
疲勞系統閃爍融合閾值測試系統 (CFFT)	疲勞程度閃爍融合閾值測試系統
握力計	JAMAR 液壓式握力計
高低頻噪音振動分析儀	SVAN947
資料收集噪音劑量計	TES-1355
熱中暑檢查計	WBGT-103
一氧化碳二氧化碳偵測系統	Testo 400 型

3.3.3 測量項目

本研究的測量主要可以分成兩個部分第一部分為生理量測，可以藉由工作前與工作後的生理量測了解受測者在經過一天的工作後所產生的生理變化，第二部分為環境監測能夠藉由監測駕駛艙環境了解到駕駛艙中那些因素會對駕駛者產生影響。

3.3.4 生理量測

(1) 刺激-動作反應測定：使用 Flicker 及 Takei 反應測試棒，於上、下午的工作前、後各測量一次。

(2) 握力及指尖力測定：使用於握力計與指尖力計於上、下午的工作前、後各測量一次。

3.3.5 環境監測項目

隨車監測駕駛工作環境之監測項目為噪音、振動、溫度、一氧化碳、二氧化碳

3.3.6 生理量測儀器

1. 反應棒：

以日本製 Takei 公司出品之反應測試棒（長度約 50 cm），進行落呎反應時間測試，左右手各紀錄五次落下的測值。取五次值的中間三次之平均為代表值。受測者以站姿掌心張開且虎口面朝上並注視虎口位置而非施測者的手，見棒子落下立即握住，施測者不事先告知受測者，反應棒隨機落下。反應棒單位為公分（cm），數值越小代表受測者的反應越快。



圖 3-2 Takei 反應棒

2. 指尖力計：

以日本 T.K.K 公司製造的 T.K.K1346 來測定指尖力值，測量單位為公斤 (kg)，量測範圍：0-10 kg，精密度：0.1 kg。量測前須先將儀器規零校正，將面板前的 ON/OFF 鍵調至 ON 的狀態，再調整歸零的旋鈕直到面板上的數字不再閃爍為止。量測主要可以分成三部分為尖端夾、腱夾、掌夾量測步驟如下：

- A. 受測者自然站姿，上臂併攏，手肘彎曲 90° ，前臂與手腕前伸於正前方中央位置，用力按壓指力計紐中央，紀錄量測值至小數點第一位，單位為公斤 (kg)。
- B. 尖端夾測量：大拇指在上，食指在下。
- C. 腱夾測量：大拇指在下，食指在上。
- D. 掌夾測量：大拇指在下，食指與中指同時在上。



圖 3-3 T.K.K 1346 指尖力計測定器

3. 疲勞程度閃爍融合閾值測試系統：

以疲勞程度閃爍融合閾值測試系統，進行眼睛之閃光反應值測定。

測量單位：Hz，測試範圍：10-60Hz，精密度：1 Hz。開始測定時，機器內的紅點分別是以 60（次/秒）及 10（次/秒）頻率閃爍的兩種測試方法，之後兩種閃爍的頻率會「越來越慢」及「越來越快」，直到受測者的眼睛能辨識紅點處於「閃爍狀態」（下降法）或「非閃爍狀態」（上升法）時，按下按鈕，重複三次，紀錄值取三次的平均值代表之，當受測者能看到高 Hz 的頻率閃爍時表示其視覺反應越靈敏。



圖 3-4 疲勞程度閃爍融合閾值測試系統

4. 握力計：

以日本製造的液壓式握力計來測定握力值，測量單位為公斤(kg)，量測範圍 0~90 kg。量測時受測者須自然站姿手臂朝下對握力計施力。



圖 3-5 JAMAR 液壓式握力計

3.3.7 環境監測儀器

1. 溫度量測：以日本 KEM 製造的熱中暑檢查計（WBGT-103）量測環境中的溫度，測定範圍 WBGT：0-50°C、溫度：0-50°C、濕度：10-90%RH、黑球溫度：0-60°C，測定精度：WBGT：±2°C（15-35°C）、溫度：±1°C（15-35°C）、濕度：±5%（20-80%RH）、黑球溫度：±2°C（15-35°C）。



圖 3-6 熱中暑檢查計（WBGT-103）

2. 噪音量測：使用 TES-1355 資料收集噪音劑量計進行駕駛艙噪音量測，量測範圍：70-140dBA、精確度： $\pm 1.5\text{dB}$ 。讓受測者配戴噪音劑量計記錄受測者工作一天中的噪音量。



圖 3-7 TES-1355 資料收集噪音劑量計

3. 振動量測：使用 SVAN947 高低頻噪音振動分析儀進行駕駛艙的振動量測，將席盤放於駕駛座上讓受測者坐在席盤上藉此可量測受測者一天所受到的振動量。



圖 3-8 SVAN947 高低頻噪音振動分析儀

4. 一氧化碳和二氧化碳量測:使用 Testo 400 型二氧化碳一氧化碳偵測系統量測駕駛艙中的二氧化碳與一氧化碳量並記錄藉此了解環境中的一氧化碳與二氧化碳多寡對駕駛者的影響。



圖 3-9 Testo 400 型二氧化碳一氧化碳偵測系統

3.4 研究方法

工作前對駕駛進行生理檢測與問卷，了解駕駛工作前的生理與精神狀態，並在駕駛工作中隨車觀察駕駛並監測環境，在駕駛工作結束後回到停車場進行生理檢測與問卷來比較工作前與工作後的差異。

3.5 資料處理與分析

資料收集完畢後，利用 Microsoft Excel 2010 將資料建檔，並以 SPSS 17.0 進行統計分析，以單因數變異術分析 (one-way ANOVA)、相關係數分析 (pearson) 等統計方法檢定受測者工作前後的疲勞及環境在各變項中是否有差異。

第四章 結果與討論

4.1 受訪者基本資料

以南部區域某遊覽車客運駕駛人員，發放自覺疲勞症狀調查表以及 Stanford sleepiness scale 睡量表，在工作前、工作後進行填寫共有 19 位，平均年齡 45 ± 8.6 歲；教育程度為大學為主；婚姻狀況以已婚最多；工作年資為 15 ± 6.1 年。受測者資料表（表 4-1）

4.2 自覺疲勞症狀調查結果

本研究以日本勞動安全衛生研究所使用之自覺疲勞症狀 30 項調查項目，自覺疲勞症狀可分為 I「愛睏及無力」、II「注意力集中困難」和 III「身體局部異常感」3 大項，每一項分為 10 小項。在問卷中增設一項「現在會不會累」選項作為調查工具。

工作前後自覺疲勞症狀盛行率：

各駕駛者上午與下午工作前後與長時間長距離駕駛者的自覺疲勞症狀盛行率（見表 4.1 與表 4.2）

(1) 短時間駕駛($n=16$)

上午工作前：依據盛行率高低可知「眼睛疲勞」(37.5%)、「肩痛」(37.5%)、「腰痛」(37.5%) 為最高，其次為「頭重感」(31.3%)、「不想

交談」(31.3%)與「情緒不好」(18.8%)。

上午工作後：依據盛行率高低可知「眼睛疲勞」(100%)為最高，第二高為「不想交談」(62.5%)、「肩痛」(62.5%)、「腰痛」(62.5%)、「口乾」(62.5%)、「現在會不會累」(62.5%)，其次為「情緒不好」(50%)、「想躺下」(37.5%)、「打哈欠」(18.8%)。

(2)短時間駕駛(n=16)

下午工作前：依據盛行率高低可知「肩痛」(50%)、「腰痛」(50%)為最高，第二高為「眼睛疲勞」(37.5%)與「不想交談」(37.5%)，其次為「想睡」(31.3%)、「想躺下」(31.3%)、「現在會不會累」(31.3%)。

下午工作後：依據盛行率高低可知「眼睛疲勞」(100%)、「肩痛」(100%)、「腰痛」(100%)、「現在會不會累」(100%)為最高，第二高為「口乾」(87.5%)，其次為「情緒不好」(75%)、「不想交談」(62.5%)、「肩痛」(62.5%)、「腰痛」(62.5%)、「口乾」(62.5%)、「現在會不會累」(62.5%)、「想躺下」(50%)、「打哈欠」(50%)。

(3)長時間長距離駕駛(n=3)

工作前：依據盛行率高低可知長時間長距離工作前「肩痛」(66.7%)、「腰痛」(66.7%)為最高，其次為「不想交談」(33.3%)。

工作後：依據盛行率高低可知長時間長距離工作後「想睡」(100%)、

「眼睛疲勞」(100%)、「想躺下」(100%)、「肩痛」(100%)、「腰痛」(100%)、「口乾」(100%)、「現在會不會累」(100%)為最高，其次為「情緒不好」(66.7%)。

從整體的自覺疲勞症狀結果顯示與針對郵政人員、保全人員的研究，有類似之結果不論在工作前或後眼睛疲勞的盛行率與發生率為高。駕駛在工作後「眼睛疲勞」發生率為高，從結果顯示可能與需要注意路況與乘客安全有關。

4.3 Stanford sleepiness scale 調查結果

(1)短時間駕駛(n=16)

上午工作前：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中選擇活動力雖然未達顛峰，但仍保持高水準，能集中注意力的人較多。

上午工作後：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中則較多人選擇放鬆、仍難維持醒著，但無法完全警覺，有點遲鈍。

(2)短時間駕駛(n=16)

下午工作前：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中選擇放鬆、仍難維持醒著，但無法完全警覺，有點遲鈍。。

下午工作後：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中則較多人選擇已經有點模糊，精神不振。

(3)長時間長距離駕駛(n=3)

工作前：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中選擇活動力雖然未達顛峰，但仍保持高水準，能集中注意力的人較多。

工作後：受測者在 Stanford sleepiness scale 睡量表中選擇已經有點模糊，精神不振。

由 Stanford sleepiness scale 結果中顯示駕駛在工作前精神狀況普遍都屬於第 2 類，但是不管是短程的駕駛或是長程的駕駛在沒有經過

適當時間的休息下繼續行駛的話，精神狀況都會降至第 3 級或第 4 級造成注意力集中困難等症狀與微睡眠的產生。

4.4 生理疲勞測定結果

(1)短時間駕駛(n=16)

上午工作前：反應棒結果為 26 cm，指尖力值-拇指結果為 10 kg，指尖力值-食指結果為 9.8 kg，指尖力值-食指+中指結果為 9.5 kg，握力值結果為 45.9 kg，閃光融和閾值結果為 20.4Hz。

上午工作後：反應棒結果為 30.3 cm，指尖力值-拇指結果為 8.7 kg，指尖力值-食指結果為 8.7 kg，指尖力值-食指+中指結果為 8.4 kg，握力值結果為 41.1 kg，閃光融和閾值結果為 18.6Hz。

(2)短時間駕駛(n=16)

下午工作前：反應棒結果為 26 cm，指尖力值-拇指結果為 9.4 kg，指尖力值-食指結果為 9.3 kg，指尖力值-食指+中指結果為 9.3 kg，握力值結果為 46.4 kg，閃光融和閾值結果為 20.1Hz。

下午工作後：反應棒結果為 32.9 cm，指尖力值-拇指結果為 7.7 kg，指尖力值-食指結果為 7.8 kg，指尖力值-食指+中指結果為 7.8 kg，握力值結果為 39.1 kg，閃光融和閾值結果為 16.5Hz。

(3)長時間長距離駕駛(n=3)

工作前：反應棒結果為 24.7 cm，指尖力值-拇指結果為 9.9 kg，指尖力值-食指結果為 9.7 kg，指尖力值-食指+中指結果為 9.9 kg，握力值結果為 47.3 kg，閃光融和閾值結果為 23.7Hz。

工作後：反應棒結果為 33.7 cm，指尖力值-拇指結果為 6.7 kg，指尖力值-食指結果為 7.3 kg，指尖力值-食指+中指結果為 7.8 kg，握力值結果為 37.3 kg，閃光融和閾值結果為 17.7Hz。

計算方法：工作後-工作前=差值

由圖 4.1 與 4.2 結果中顯示駕駛在經過上午與下午分別的短程與長程的駕駛工作後可發現駕駛在下午工作後與整天工作後，在各方面都有降低的情況；在閃光融合閾值結果發現在工作後變遲鈍，結果顯示可能與「需長時間注意路況與週遭情況」有關，如此可印證為何工作後自覺疲勞症狀「眼睛疲勞」的盛行率與發生率均為高。

從反應棒結果發現，在工作後均差遲緩結果顯示可能與「眼睛疲勞」有關，因為駕駛工作時需要隨時注意週遭的情況，需要很高的集中力與注意力而在一天的工作後駕駛生理反應下降造成集中力與注意力變差。

從指尖力值與握力的結果發現，工作後均變差結果顯示可能與「工作性質」有關，駕駛工作期間必須隨時握緊方向盤與換檔等都是運用到肌肉的工作以致造成肌力變差的情形。。

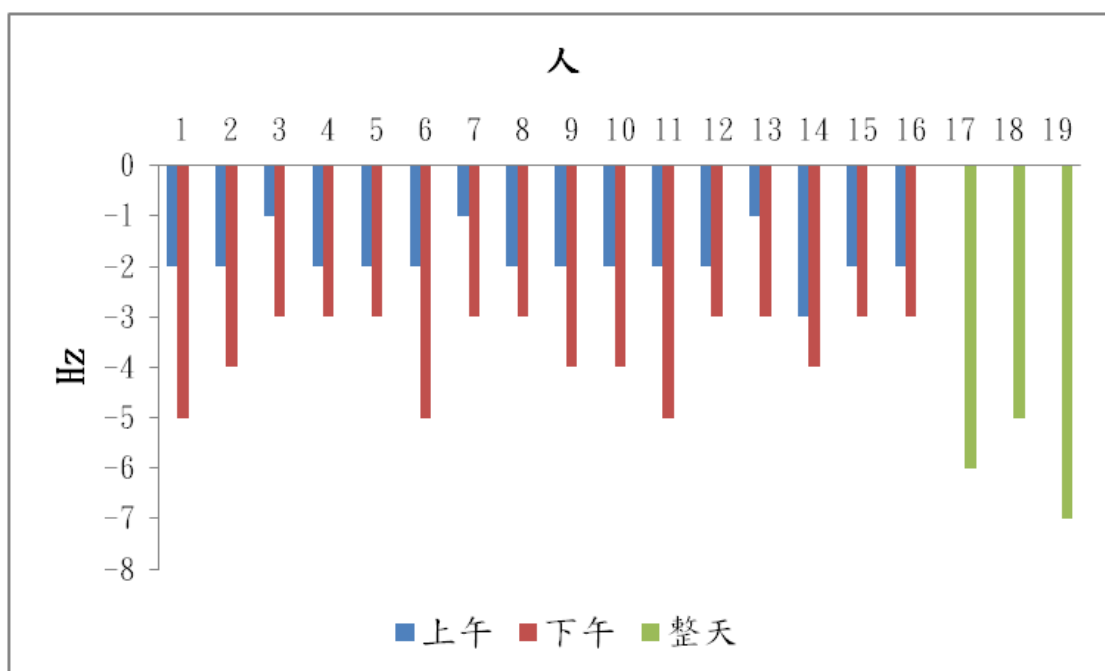


圖 4-1 駕駛工作前後之視覺差值

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

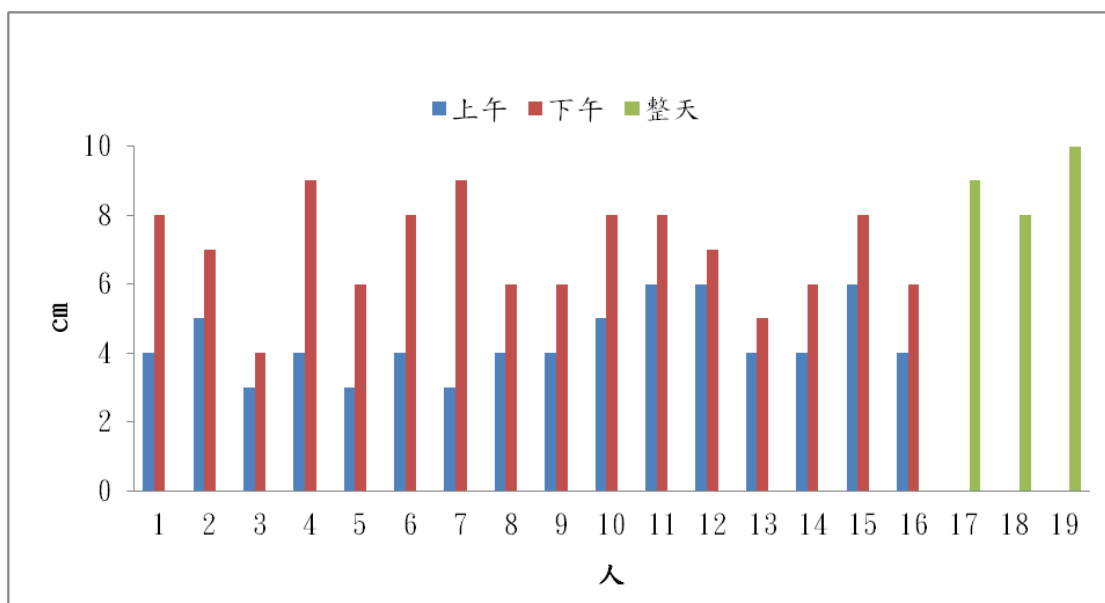


圖 4-2 駕駛工作前後之反應力差值

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

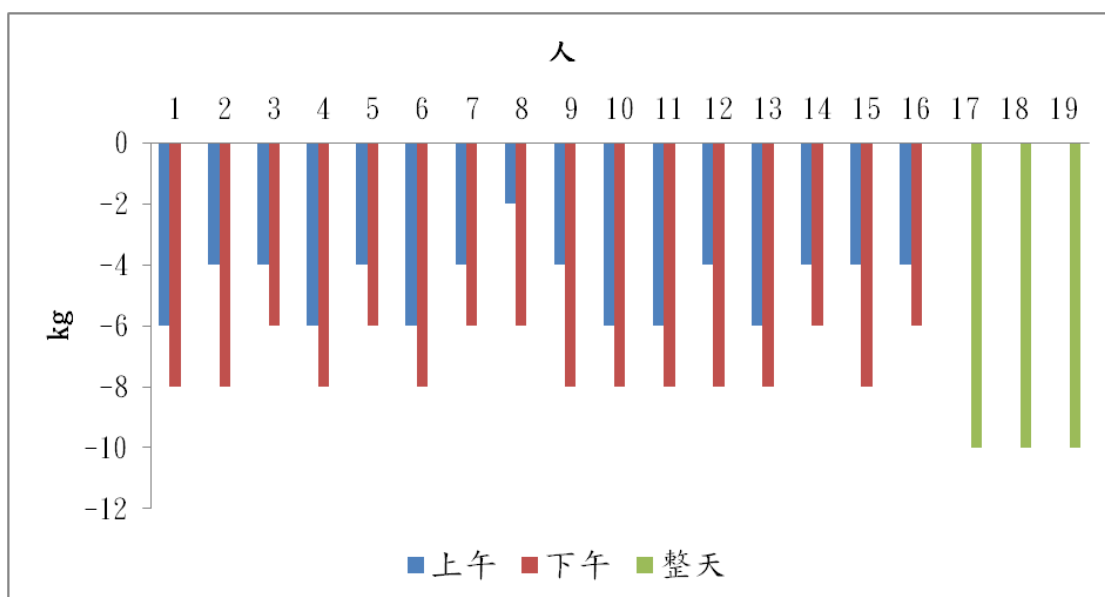


圖 4-3 駕駛工作前後之握力差值

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

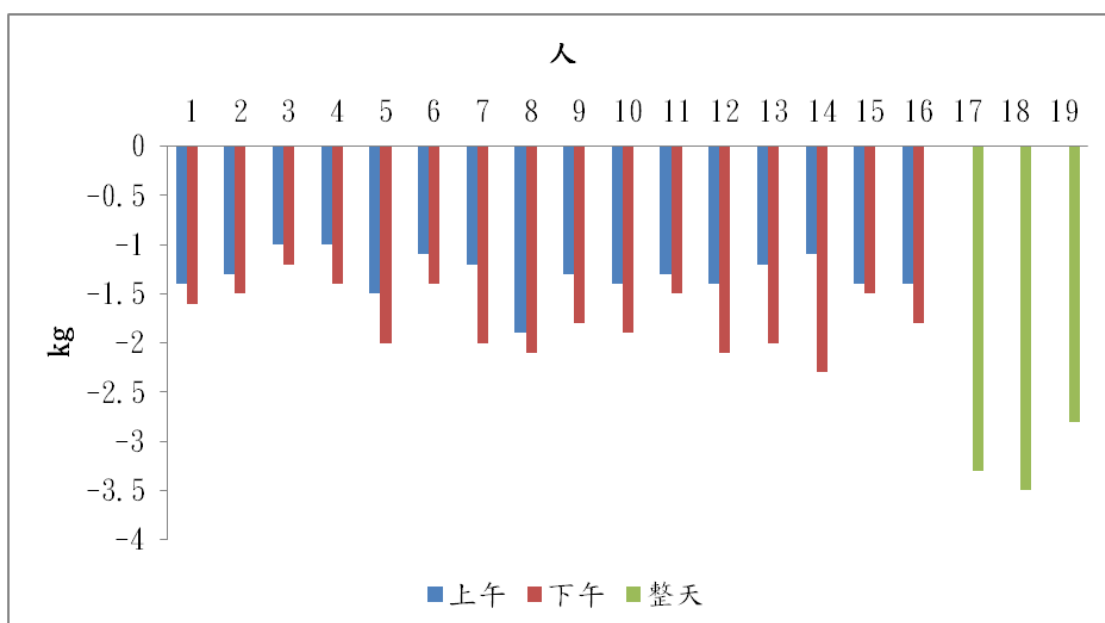


圖 4-4 駕駛工作前後之指尖力差值(尖端夾)

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

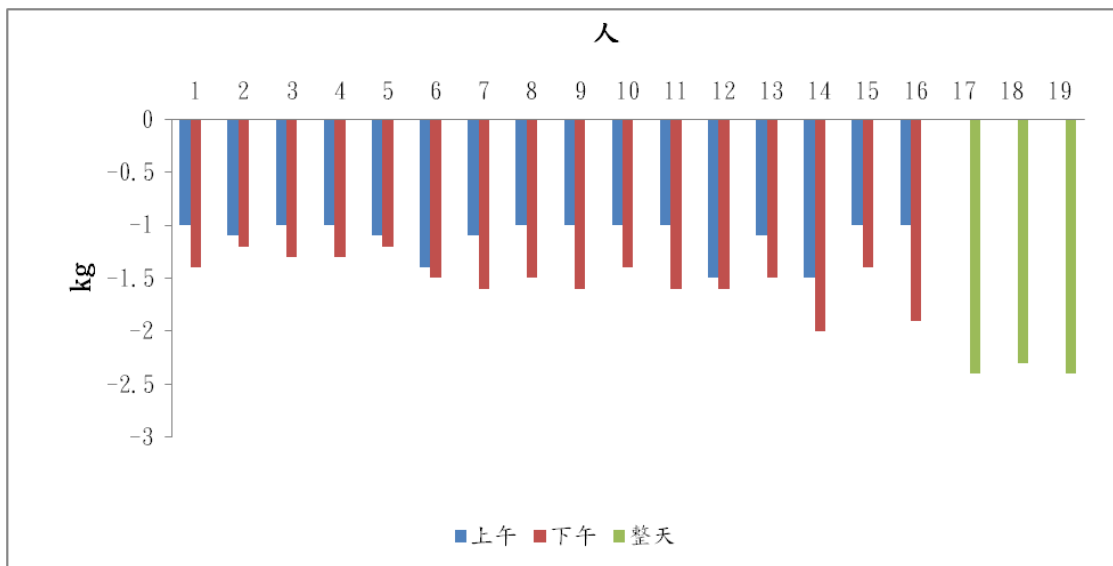


圖 4-5 駕駛工作前後之指尖力差值(鍵夾)

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

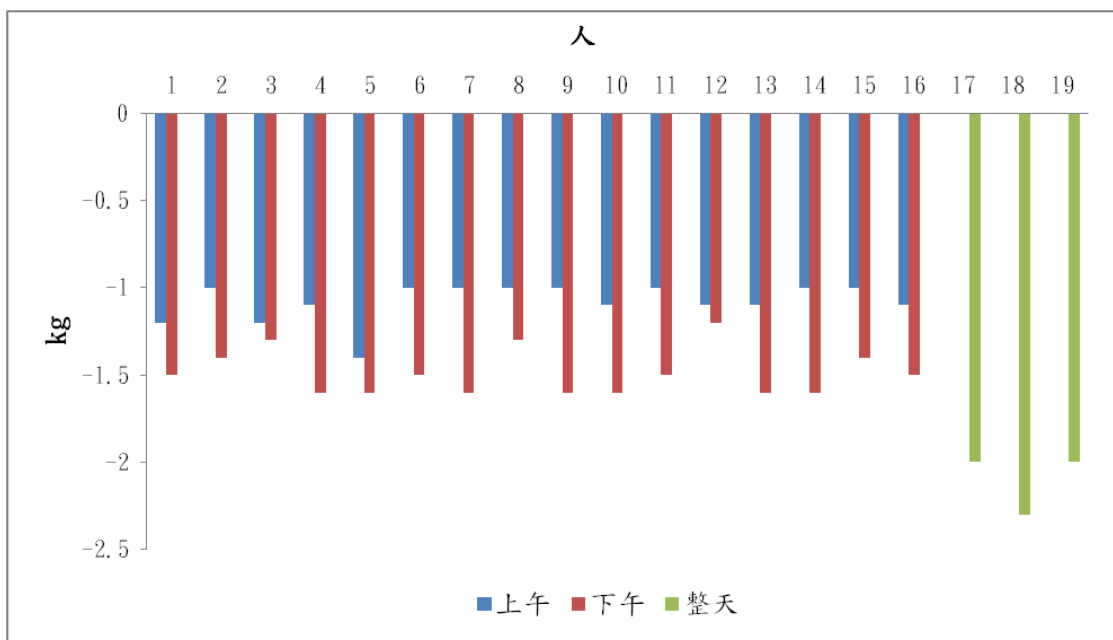


圖 4-6 駕駛工作前後之指尖力差值(掌夾)

(計算方法：工作後-工作前=上午、下午、整天)

4.5 環境測定結果

4.5.1 溫度

圖 4-7 為不同路程之溫度變化，路線為台南到新營(停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場→學校→國道→新營→停車場)，台南到台中(台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南)、台南到台北(台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→中清休息站→台南)、台南到屏東(台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南)，從結果發現駕駛艙內的溫度在 $21.6 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ 的範圍內主要是由於駕駛艙內有冷氣進行循環造成恆溫狀態以至於溫度保持在 $21.6 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ ，所以不管是在哪一種路程溫度都保持在恆溫的狀態之下，而其中有幾個時間點溫度會高於 $21.6 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ 主要是因為車輛在未發動狀態下未開冷氣所以溫度有上升的情形。

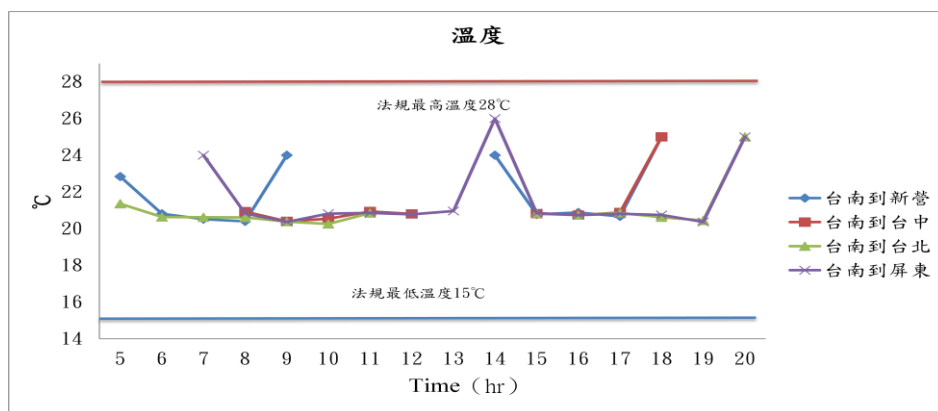


圖 4-7 不同路程之溫度變化圖

4.5.2 噪音

圖 4-8 為不同路程之噪音變化，路線為台南到新營(停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場→學校→國道→新營→停車場)，台南到台中(台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南)、台南到台北(台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→中清休息站→台南)、台南到屏東(台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南)，從噪音量測結果中發現，隨著載客對象與路程的不同噪音暴露量也有不同，例如乘客是學生時音量主要在 73.4 ± 3.1 分貝，如果是旅遊的話由於乘客在車內時間較長且會在車內唱歌或是觀看影片所以音量會到 76 ± 3.8 分貝。

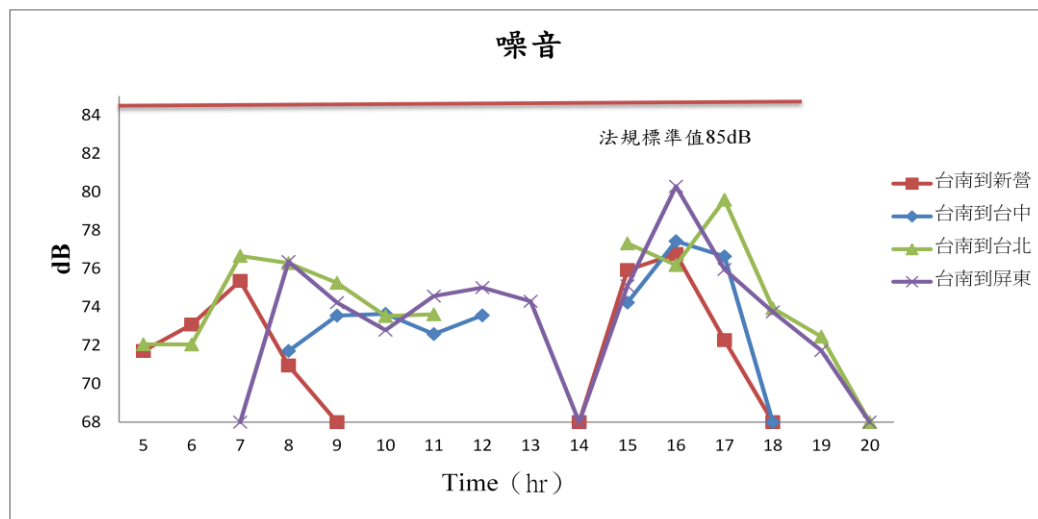


圖 4-8 不同路程之噪音變化圖

4.5.3 一氧化碳

圖 4-9 不同路程之一氧化碳變化，路線為台南到新營(停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場→學校→國道→新營→停車場)，台南到台中(台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南)、台南到台北(台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→中清休息站→台南)、台南到屏東(台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南)，從一氧化碳量測結果中發現，駕駛艙環境內之一氧化碳在 $0.7 \pm 0.3 \text{ ppm}$ 的範圍內主要是因為車輛保持密閉的狀態且由於主要是單靠冷氣進行排氣所以造成此情形的產生。

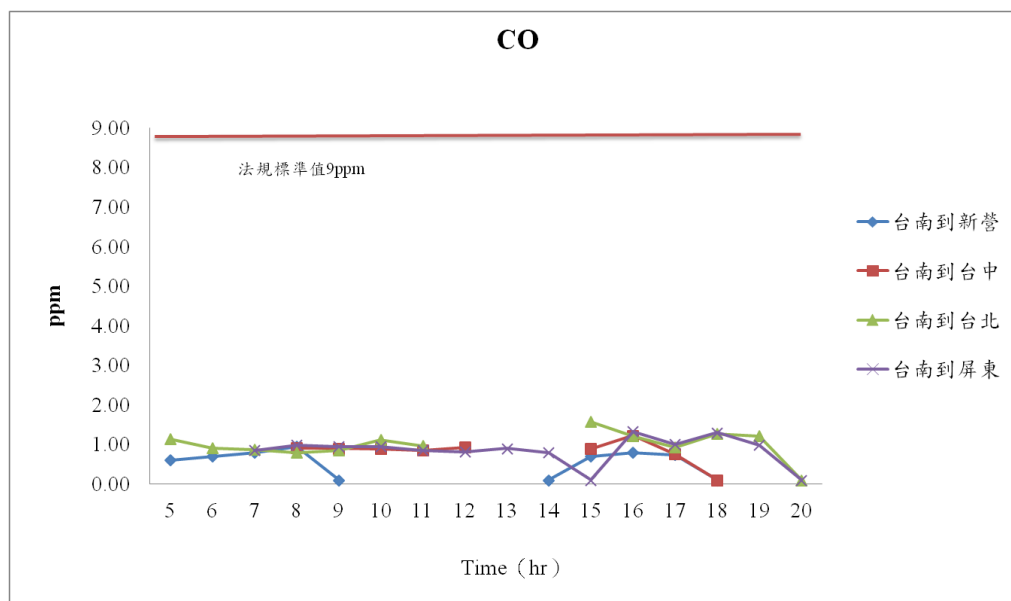


圖 4-9 不同路程之一氧化碳變化圖

4.5.4 二氧化碳

圖 4-10 不同路程之二氧化碳變化，路線為台南到新營(停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場→學校→國道→新營→停車場)，台南到台中(台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南)、台南到台北(台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→中清休息站→台南)、台南到屏東(台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南)，從二氧化碳量測結果中發現，駕駛艙內的二氧化碳在幾個時間點中有偏高的情形，主要是由於跑旅遊時乘客在車上的活動時間多，且車輛只靠冷氣進行換氣以至於造成駕駛艙在幾個時間點上二氧化碳有偏高的情形產生。

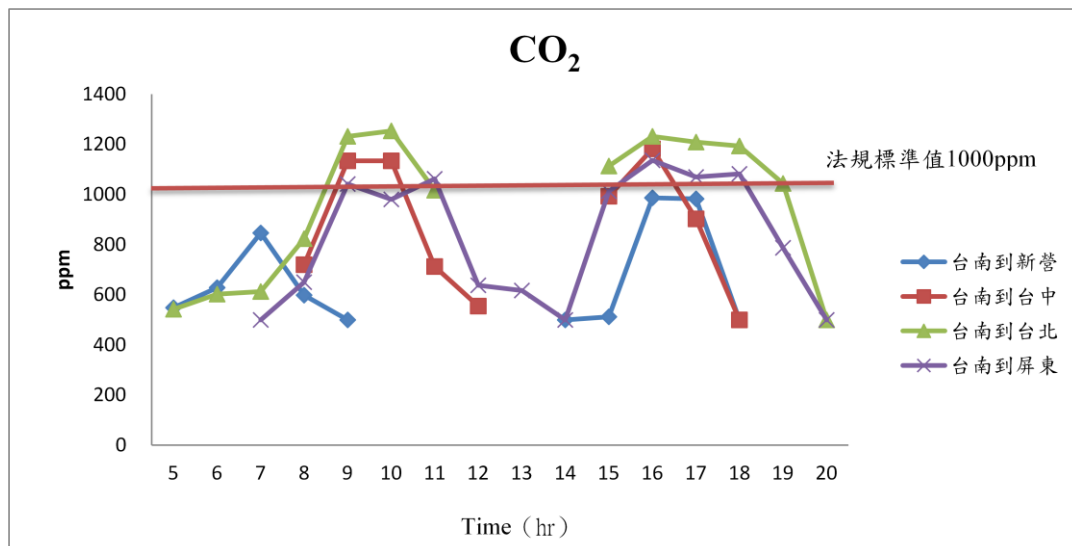


圖 4-10 不同路程之二氧化碳變化圖

4.5.5 振動

圖 4-11 為振動頻率分析，路線為台南到新營(停車場→國道→柳營→新營→學校→停車場→學校→國道→新營→停車場)，台南到台中(台南→東山休息站→台中酒廠→台中某飯店→西螺休息站→台南)、台南到台北(台南→西螺休息站→西湖休息站→關西休息站→台北某飯店→中清休息站→台南)、台南到屏東(台南→關廟→車城→風景區→墾丁國家公園→台南)，從振動量測結果中發現，主要振動發生頻率在 1.6~3.15Hz，振動量位於 1.6~3.15 此範圍內與法定暴露限值比較所量測之振動量都低於法訂標準值。

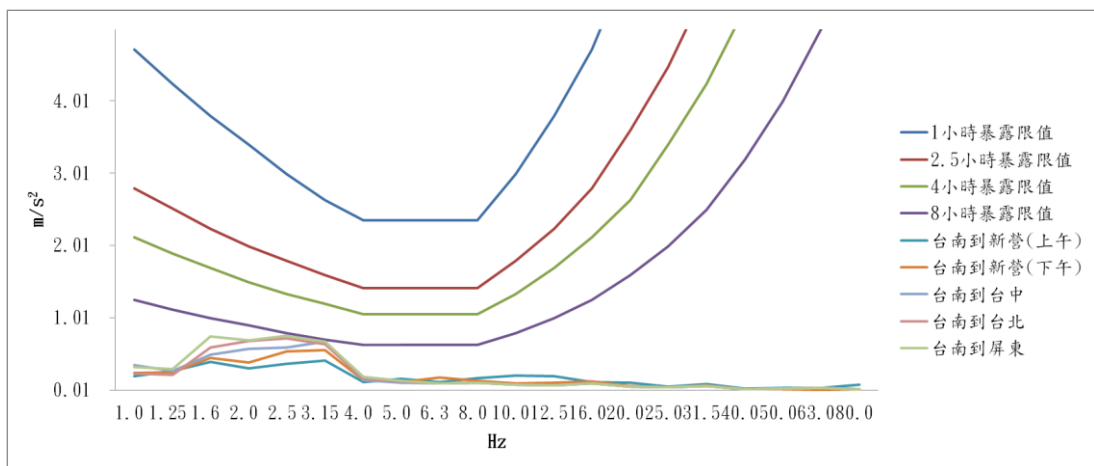


圖 4-11 振動頻率分析圖

4.6 統計分析比較差異與相關

以 One-way ANOVA 統計分析比較上午、下午與整天工作前後之數據差異，從結果中發現駕駛者在工作前生理疲勞測定結果中，在「閃光融合閾值」、「反應力」及「指尖力值」這三項目有達到統計上的差異($p < 0.05$)。(見表 4-5)，駕駛者在工作後生理疲勞測定結果中，在「閃光融合閾值」、「反應力」、「指尖力值」、「握力」四個項目中有達到統計上的差異($p < 0.05$)。(見表 4-6)。

以 Pearson 進行相關性分析，瞭解環境對於反應力、視覺疲勞、握力、指尖力（見表 4-7）的相關性，從相關性結果發現在反應力與視覺疲勞兩項與環境因素無相關性($p > 0.05$)，握力與指尖力則與環境因素有相關性($p < 0.05$)。

第五章 結論與建議

在生理檢測方面可發現受測者在經過 4-8 小時的工作後生理方面有下降的趨勢，而當工作時間越長此趨勢就越明顯，且發現下午工作後其生理疲勞會比上午工作來的高，是因為下午工作時屬於車流量較大的時間導致駕駛者需要更高的集中力與注意力造成駕駛者在下午工作會比上午來的疲勞許多。

在自覺疲勞症狀中發現，大部分的職業駕駛者都有肩痛、腰痛、視覺疲勞症狀的產生，主要原因與工作姿勢與工作性質有關職業駕駛在工作時需長時間保持坐姿，且進行重複性之工作以至於造成肩痛與腰痛的產生且需長時間注意周遭與路面狀況所以對眼睛造成的疲勞影響也非常高。

在 Stanford sleepiness scale 睡量表的部分發現當職業駕駛工作 2~4 小時其實就會有注意力下降的情況產生，且在下午工作後此情形比上午來的更為明顯原因可能是下午工作時是在車流量較多且更需要注意力與精神的時候所以造成這種情形的產生。

本研究以主觀的問卷搭配客觀生理疲勞測定及環境監測三方面，
將本研究之發現作以下建議：

駕駛者方面：工作期間應找適當時間進行休息並進行睡眠恢復精神降低疲勞感，減少疲勞對眼睛所產生的影響並提高注意力，停車時應多下車走動減少保持坐姿的時間。

駕駛艙方面：若是在一般道路上可開窗保持駕駛艙內之通風，降低駕駛艙內之二氧化碳濃度減少二氧化碳對駕駛的影響。

研究結果將有助於瞭解職業駕駛工作可能發生之疲勞症狀與影響，
作為職業駕駛工作健康之參考資料。

參考文獻

中文文獻

1. 陳伊柔(2004)，公車司機職業暴露與健康狀況調查研究。國立台灣大學公共衛生學院環境衛生研究所碩士論文。
2. 劉紹興(2007)，客運駕駛輪班制度與疲勞相關性研究。勞工安全衛生研究所。
3. 石東生、劉紹興(2007)，職業駕駛員睡眠品質管理研究。勞工安全衛生研究所。
4. 陳威名(2007)，影響國道長途客運駕駛疲勞之可預防因素。國立成功大學碩士論文。
5. 劉紹興(2008)，職業駕駛健康與輪班管理制度研究。勞工安全衛生研究所。
6. 張光億(2005)，各國長途客運駕駛工時管理制度之研究，行政院勞工安全衛生研究所。
7. 陳秋蓉、黃耀輝、宋鴻樟、張淑如(2003)，長途客運司機健康危害調查研究，行政院勞工安全衛生研究所。
8. 毛義方、陳美蓮、黃如瑋、陳秋蓉(1998)，高架作業勞工疲勞與生理狀況評估，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。

9. 毛義方、陳美蓮、黃如瑋、陳秋蓉(1999)，電信作業人員疲勞及生理狀況評估－室內作業，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告。
10. 毛義方、陳美蓮、陳秋蓉、楊忠霖(1999)，郵政主要作業人員疲勞及生理狀況評估之影響，行政院勞委會勞工安全衛生研究所研究報告。
11. 毛義方、陳美蓮、葉文裕、楊冠洋(1993)，勞動疲勞測定方法技術探討，行政院勞委會勞工安全衛生研究所研究報告。
12. 毛義方、陳美蓮(1996)，作業環境溫度與勞工疲勞狀況研究，勞工安全衛生研究季刊；4(1)：1-12。
13. 盧士一、張銘坤(2007)，垃圾車駕駛人員之全身振動暴露評估研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，中華民國96年3月。
14. 溫德生(1998)，飛行疲勞的認識與預防，航空醫學會會刊，第12卷，第一期，16-34頁。
15. 日本產業衛生協會產業疲勞委員會(1951)，疲勞調查法，勞動科學，9：6-7。
16. 交通部統計處：台灣地區汽車貨運輸業家數。

英文文獻

1. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH (1999). Guidelines for community noise. London: World Health Organization.
2. Hartley LR, Mabbott NA. Fatigue-Related Crashes: A Summary of Characteristics and Prevalence. Report No. 130, Institute for Research in Safety and Transport, Murdoch University, Murdoch, Western Australia, 1998.
3. J. Kuze, K. Ukai Subjective evaluation of visual fatigue caused by motion images Displays 29 (2008) 159–166
4. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis 1988; 138: 337-40.
5. Lisper HO, Laurell H, Van Loon J. Relation between time to falling asleep behind the wheel on a closed track and changes in subsidiary reaction time during prolonged driving on a motorway. Ergonomics 1986; 29(3):445-453
6. NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) (1999) Stress at Work, Institute of Occupational Safety and Health.
7. Mackie RR, Miller JC. Effects of hours of service, regularity of schedules and cargo loading on truck and bus driver fatigue. US Department of Transport Report HS 803 799 1978.
8. Stoohs RA, Guilleminault C, Itoi A, et al. Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: The influence of sleep-disordered breathing and obesity. Sleep 1994; 17: 619-623.

表 4-1 受訪者基本資料

項目	樣本數(n=19)
年齡	45±8.6
身高	168±6
體重	55±9
工作年資	15±6.1
最高學歷	
高中	15
大學	4
研究所	0
總計	19
經前一晚睡眠後疲勞已恢復	
是	6
否	13
總計	19
婚姻狀況	
是	16
否	3
總計	19
上班主要交通工具	
機車	15
汽車	4

表 4-2 遊覽車駕駛人員工作前自覺疲勞症狀盛行率(%)

工作類型	上午	下午	整天
樣本數	16	16	3
I、愛睏及無力			
頭重感	31.3%	0	0
全身無力	0	0	0
腳步無力	0	0	0
打哈欠	0	0	0
發呆	0	0	0
想睡	0	31.3%	0
眼睛疲勞	37.5%	37.5%	0
動作粗笨	0	0	0
腳步不穩	0	0	0
想躺下	0	31.3%	0
II、注意力集中困難			
無法思考	0	0	0
不想交談	31.3%	37.5%	33.3%
心煩氣躁	0	0	0
意志鬆散	0	0	0
做事無勁	0	0	0
無法思考細膩的事物	0	0	0
做錯事增加	0	0	0
對今天不如意的事很在意	0	0	0
精神無法集中	0	0	0
沒有耐心	0	0	0
III、身體局部異常感			
頭痛	0	0	0
肩痛	37.5%	50%	66.7%
腰痛	37.5%	50%	66.7%
呼吸困難	0	0	0
口乾	0	0	0
胸悶	0	0	0
頭暈	0	0	0
眼皮及肌肉抽動	0	0	0
手腳抽動	0	0	0
情緒不好	18.8%	0	0
現在會不會累	0	31.3%	0

表 4-3 遊覽車駕駛人員工作後自覺疲勞症狀盛行率(%)

工作類型	上午	下午	整天
樣本數	16	16	3
I、愛睏及無力			
頭重感	0	0	0
全身無力	0	0	0
腳步無力	0	0	0
打哈欠	18.8%	50%	0
發呆	0	0	0
想睡	56.3%	62.5%	100%
眼睛疲勞	100%	100%	100%
動作粗笨	0	0	0
腳步不穩	0	0	0
想躺下	37.5%	50%	100%
II、注意力集中困難			
無法思考	0	0	0
不想交談	62.5%	62.5%	100%
心煩氣躁	0	0	0
意志鬆散	0	0	0
做事無勁	0	0	0
無法思考細膩的事物	0	0	0
做錯事增加	0	0	0
對今天不如意的事很在意	0	0	0
精神無法集中	0	0	0
沒有耐心	0	0	0
III、身體局部異常感			
頭痛	0	0	0
肩痛	62.5%	100%	100%
腰痛	62.5%	100%	100%
呼吸困難	0	0	0
口乾	62.5%	87.5%	100%
胸悶	0	0	0
頭暈	0	0	0
眼皮及肌肉抽動	0	0	0
手腳抽動	0	0	0
情緒不好	50%	75%	66.7%
現在會不會累	62.5%	100%	100%

表 4-4Stanford sleepiness scale

Stanford sleepiness scale (1-7)	
1	覺得很有勁、生龍活虎、並且清醒
2	活動力雖然未達顛峰，但仍保持高水準，能集中注意力
3	放鬆、仍難維持醒著，但無法完全警覺，有點遲鈍
4	已經有點模糊，精神不振
5	意識模糊，開始覺得無法專心，難以保持清醒
6	嗜睡、頭昏眼花、想躺下休息
7	完全不能保持清醒，隨時可以睡著，有如夢似幻般感覺

表 4-5 駕駛者工作前生理疲勞測定結果

項目	上午 (n=16)	下午 (n=16)	整天 (n=3)	P 值*	P 值**	P 值#
反應力 (cm)	26±0.5	26±0.6	24±0.5**#	1	<<0.05	<<0.05
閃光融合閾 值 (Hz)	20±0.5	20±0.6	23±0.5**#	0.3	<<0.05	<<0.05
握力 (kg)	45±2	46±1	47±1	0.7	0.4	0.6
指尖力值 (kg)						
尖端夾	9.9±0.4	9.4±0.2*	9.3±0.6	0.001	0.9	0.1
腱夾	9.8±0.4	9.3±0.2*	9.6±0.2	0.003	0.8	0.9
掌夾	9.5±0.4	9.3±0.1	9.9±0.4#	0.09	0.2	0.01

*上午和下午以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

**上午和整天以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

#下午和整天以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

表 4-6 駕駛者工作後生理疲勞測定結果

項目	上午 (n=16)	下午(n=16)	整天 (n=3)	P 值*	P 值**	P 值#
反應力 (cm)	30.4±1	32.9±1.4*	33.6±1.5**	<<0.05	0.001	0.6
閃光融合閾 值 (Hz)	18.5±0.5	16.5±0.6*	17.6±1.5#	<<0.05	0.12	0.03
握力 (kg)	41.1±2.4	39.1±1.02*	37.3±1.15**	0.015	0.009	0.3
指尖力值 (kg)						
尖端夾	8.68±0.4	7.65±0.3*	6.73±0.5**#	<<0.05	<<0.05	0.004
腱夾	8.69±0.5	7.82±0.3*	7.3±0.1**	<<0.05	<<0.05	0.14
掌夾	8.4±0.4	7.8±0.1*	7.8±0.2**	<<0.05	0.01	1

*上午和下午以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

**上午和整天以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

#下午和整天以 one-way ANOVA 統計分析比較差異 $p < 0.05$ 有統計上之差異

表 4-7 生理與環境之相關性

項目	溫度	一氧化碳	二氧化碳	振動
反應力	-0.114	0.205	0.101	0.293
視覺	0.017	0.113	-0.016	0.072
握力	-0.041	-0.220	-0.407*	-0.274
尖端夾	0.040	-0.430**	-0.403*	-0.476**
腱夾	0.218	-0.452**	-0.247	-0.480**
掌夾	0.060	-0.125	-0.122	-0.149

*P<0.05、**P<0.01

註：樣本數35

附錄

附錄一、【受測者同意書】

受測者同意書

親愛的客運車駕駛人員：你好！

我是中華醫事科技大學生物安全衛生研究所的研究生，在孫逸民老師的指導之下正進行「長途客運車駕駛作業疲勞度調查」之研究，想藉由本問卷瞭解國內客運車駕駛人員的疲勞發生情形，作為保護工作人員之參考資料。邀請您參加本研究！如果您同意參加請填寫以下問卷，問卷填寫需 10-15 分鐘採不記名方式內容僅供學術研究之用，且會尊重您的權益並妥善為您保密，資料僅以整體統計的結果發表，對您個人不會有不良之影響，請您放心並據實作答。若您願意接受問卷調查請在下欄空白處簽名，非常感謝你寶貴的時間與所提供的資料。

同意者簽名：_____

民國 年 月 日

中華醫事科技大學生物安全衛生研究所

指導教授：孫逸民

研究生：俞文傑

連絡電話：(06) 2674567

附錄二、【個人基本資料】

1. 性別：☐男性 ☐女性
2. 您目前的年齡為_____歲
3. 您目前的身高為_____公分，體重為_____公斤
4. 您的最高學歷：☐國中或以下☐高中（職）☐大學（專）☐研究所或以上
5. 婚姻狀況：☐已婚☐未婚☐離婚
6. 主要交通工具：☐步行☐腳踏車☐機車☐汽車☐公車
7. 你目前從事這個行業已有多久時間：_____年
8. 過去一個月，您平均每天工作_____小時，每月休假_____天
9. 請問您平常行駛路線是市區還是旅遊？
☐ (1) 市區 ☐ (2) 旅遊 ☐ (3) 都有
10. 請問您是否熟悉每天行車的路線？
☐ (1) 否 ☐ (2) 是
11. 請問您平常是否有使用人工淚液（眼藥水）？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
12. 請問您平常是否有睡眠不足的情況？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
13. 請問您是否有睡眠障礙的問題？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
14. 請問您平常是否有抽菸的習慣？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
15. 請問您平常是否有飲酒的習慣？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
16. 請問您一天睡眠時間多久？
☐ (1) 2~4 小時 ☐ (2) 4~6 小時 ☐ (3) 6~8 小時 ☐ (4) 8 小時以上
17. 請問您車輛停止時有無讓眼睛進行休息（閉眼）？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
18. 請問您車輛停止時休息時間多久（閉眼）？
☐ (1) 5~10 分鐘 ☐ (2) 10~15 分鐘 ☐ (3) 15~20 分鐘 ☐ (4) 20~30 分鐘
19. 請問您曾在開車時打瞌睡過嗎？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有
20. 請問您有無使用提神飲品？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有：☐ (1) 咖啡 ☐ (2) 茶 ☐ (3) 其他
21. 請問您是否覺得工作環境太吵對您造成影響？
☐ (1) 無 ☐ (2) 有

附錄三、【自覺症狀調查表】（工作前填寫）

自覺症狀選項	無	有
1. 頭重感	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 全身無力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 腳部無力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 打哈欠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 發呆	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 想睡	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 眼睛疲勞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 動作粗笨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 腳步不穩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 想躺下休息	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 無法思考	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 不想交談	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 心煩氣躁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 意志鬆散	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 做事無勁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 無法思考小事物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 做錯事增多	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 沒有耐心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 肩痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 腰痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 呼吸困難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 口乾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 頭暈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 情緒不好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 手腳抽動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 眼皮及肌肉抽動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 聲音嘶啞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 對事物在意	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. 無法歸納	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 您現在會不會覺得累	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄四、【自覺症狀調查表】（工作後填寫）

自覺症狀選項	無	有
1. 頭重感	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 全身無力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 腳部無力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 打哈欠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 發呆	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 想睡	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 眼睛疲勞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 動作粗笨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 腳步不穩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 想躺下休息	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 無法思考	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 不想交談	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 心煩氣躁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 意志鬆散	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 做事無勁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 無法思考小事物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 做錯事增多	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 沒有耐心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 肩痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 腰痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 呼吸困難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 口乾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 頭暈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 情緒不好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 手腳抽動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 眼皮及肌肉抽動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 聲音嘶啞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 對事物在意	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. 無法歸納	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 您現在會不會覺得累	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄五、【Stanford sleepiness scale】

Stanford sleepiness scale(1-7)	
8	覺得很有勁、生龍活虎、並且清醒
9	活動力雖然未達顛峰，但仍保持高水準，能集中注意力
10	放鬆、仍難維持醒著，但無法完全警覺，有點遲鈍
11	已經有點模糊，精神不振
12	意識模糊，開始覺得無法專心，難以保持清醒
13	嗜睡、頭昏眼花、想躺下休息
14	完全不能保持清醒，隨時可以睡著，有如夢似幻般感覺

附錄六、【工作前後生理疲勞測定】

工作前生理量測：

1. 反應棒：_____、_____、_____、_____、_____單位：ms
2. CFFT：UP_____、_____、_____，(三次平均值)_____
3. 握力：右手_____kg、左手_____kg
4. 指尖力計：
 拇指_____kg、食指_____kg、食指+中指_____kg
 拇指_____kg、食指_____kg、食指+中指_____kg

尖端夾測量：大拇指在上，食指在下

腱夾測量：大拇指在下，食指在上

掌夾測量：大拇指在下，食指、中指在上

工作後生理量測：

1. 反應棒：_____、_____、_____、_____、_____單位：ms
2. CFFT：UP_____、_____、_____，平均值_____
3. 握力：_____kg、_____kg
4. 指尖力計：
 拇指_____kg、食指_____kg、食指+中指_____kg
 拇指_____kg、食指_____kg、食指+中指_____kg

尖端夾測量：大拇指在上，食指在下

腱夾測量：大拇指在下，食指在上

掌夾測量：大拇指在下，食指、中指在上